

UPAYA PENINGKATAN KUANTITAS DAUN MURBEI (*Morus alba*) DENGAN MACAM PUPUK NITROGEN DAN TINGGI PEMANGKASAN

Juwarman¹⁾, Murti Astiningrum²⁾, Agus Suprpto³⁾

Abstract

*Research on efforts to increase the quantity of leaves of mulberry (*Morus alba*) with a wide high-nitrogen fertilizer and pruning was conducted in August and October 2015. The research location PPUS Candiroti KBM Agroforestry Perum Perhutani Unit I Central Java, in the district of Temanggung. Altitude of 600 m above the surface laut. Jenis latosol soil with a pH of 6. The research was conducted using a split plot experiment (3x3) are arranged in a complete randomized block design, repeated three times. The first factor is kind of Phonska nitrogen fertilizer, Urea and ZA. The second factor is high trimming 40, 60 and 80 cm from the ground. The results showed that fertilization using nitrogen fertilizers can promote the growth of ZA shoot length, shoot number, leaf number, stem diameter shoots, shoots fresh weight and dry weight of shoots on mulberry plants. High-trimming 60 cm of the soil surface increases the best results in the long shoots, shoot number, leaf number, stem diameter shoots, fresh weight tunas, and dry weight of shoots on mulberry plants.*

Keywords: *pruning, fertilizer, mulberry.*

1. PENDAHULUAN

Murbei (*Morus alba*) merupakan tanaman asli dari daerah Cina, namun sekarang telah dibudidayakan di berbagai daerah, tergolong tanaman yang cepat tumbuh dan memiliki tinggi 10 – 20 m. Pada masa pertumbuhan, panjang daunnya dapat mencapai 30 cm dan daunnya selalu gugur di musim gugur serta selalu hijau di daerah beriklim tropis. Murbei dapat tumbuh baik pada ketinggian 400 - 800 m dpl (Nazarudin dan Nurcahyono, 1992).

Menurut Andadari (2005) untuk meningkatkan produksi daun murbei perlu ter-us dilakukan, antara lain melalui peningkatan teknik pemeliharaan tanaman murbei, maka pemeliharaan kebun murbei harus dilakukan secara intensif, kegiatan yang dilakukan dalam pemeliharaan kebun adalah pemangkasan, penyiangan, pendangiran dan pemupukan secara berkala.

Pengaturan pemangkasan perlu dilakukan sebagai upaya untuk mendapatkan daun murbei yang mencukupi kebutuhan pakan ulat sutra, baik kualitas maupun kuantitasnya. Menurut Hariyadi (2005) Pemangkasan dilakukan secara berkala, selain untuk meningkatkan jumlah cabang produktif juga untuk mengatur tinggi tanaman sehingga mudah dalam

pemeliharaan dan pemanenan. Waktu pemangkasan sebaiknya disesuaikan dengan jadwal ulat yang akan dipelihara, sehingga ulat sutra selalu terjaga kecukupan pakannya.

Menurut Sunanto (1997) Pemupukan murbei sebaiknya dilakukan sesudah pendangiran, waktu yang tepat adalah dua minggu setelah pemangkasan. Pupuk kandang diberikan sebanyak 10-15 ton per hektar, untuk merangsang pertumbuhan daun, perlu di tambahkan urea 250 kg per hektar setiap tahun. Pemupukan dilakukan sesuai jadwal dan dosis yang direkomendasikan, yaitu dilakukan sebanyak 3 kali, pada awal, pertengahan dan akhir musim hujan. Pemberian pupuk dengan cara ditanamkan di sekitar tanaman, lalu ditutup tanah ($\pm$ 20 cm dari pangkal batang).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah perlakuan macam pupuk nitrogen dan tinggi pemangkasan dapat meningkatkan kuantitas daun murbei. Diduga pemberian nitrogen dari pupuk urea pada ketinggian pemangkasan 60 cm dari permukaan tanah akan menghasilkan jumlah daun yang paling banyak.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan *Split Plot* yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu macam pupuk nitrogen yaitu, Phonska, urea, dan ZA, faktor kedua adalah tinggi pemangkasan yaitu 40 cm, 60 cm, dan 80 cm. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT untuk faktor pertama dan *Ortogonal polynomial* untuk faktor kedua.

Penelitian dilakukan mulai tanggal 11 Agustus hingga 7 November 2015 di PPUS Candiroto KBM Agroforestry Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah, terletak di Desa Bejen, Kecamatan Bejen, Kabupaten Temanggung dengan luas 24 ha dan ketinggian tempat 600 m dpl dan jenis tanah latosol dengan pH 6. Alat yang digunakan yaitu : cangkul, sabit, meteran, timbangan, pisau, penggaris, tali rafia, jangka sorong, oven, sprayer dan gunting pangkas. Bahan yang digunakan yaitu : tanaman murbei berumur lebih dari 1 tahun dan pertumbuhannya seragam, Phonska dengan kandungan (N : 15%, P₂O₅ : 15%, K₂O : 15%, S : 10%, dan Kadar air maksimal : 2%), Urea dengan kandungan (N : 46% dan zat pembawa/carrier 54%), ZA dengan kandungan (N : 21% dan S : 24%). Parameter yang diamati adalah panjang tunas (cm), jumlah tunas (buah), jumlah daun (helai), diameter batang tunas (cm), berat segar tunas (g), berat kering tunas (g).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Sidik ragam semua parameter pengamatan.

Parameter pengamatan	Perlakuan		
	(Macam pupuk nitrogen)	(Tinggi pemangkasan)	(Macam pupuk nitrogen x tinggi pemangkasan)
Panjang tunas (cm)	5,45 ^{ns}	0,79 ^{ns}	1,80 ^{ns}
Jumlah tunas (buah)	0,03 ^{ns}	6,05*	2,52 ^{ns}
Jumlah tunas (helai)	1,91 ^{ns}	7,90**	1,43 ^{ns}

Diameter batang tunas (cm)	24,13**	9,70 **	2,73 ^{ns}
Berat segar tunas (g)	61,36**	157,44 **	27,03 **
Berat kering tunas (g)	8,16*	319,05 **	5,41**

Keterangan :

** : Beda sangat nyata

* : Beda nyata

ns : Tidak beda nyata

Perlakuan macam pupuk nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan panjang tunas, jumlah tunas, dan jumlah daun. Berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang tunas dan berat segar tunas, serta berpengaruh nyata terhadap berat kering tunas.

Perlakuan tinggi pemangkasan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan panjang tunas, berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, sedangkan pada parameter pengamatan jumlah daun, diameter batang tunas, berat segar tunas, dan berat kering tunas berpengaruh sangat nyata. Pada perlakuan macam pupuk nitrogen dan tinggi pemangkasan pada parameter pengamatan panjang tunas, jumlah tunas, jumlah daun, dan diameter batang tunas tidak terjadi interaksi sedangkan pada perlakuan macam pupuk nitrogen dan tinggi pemangkasan pada parameter pengamatan berat segar tunas dan berat kering tunas terjadi interaksi (Tabel 1).

Tabel 2. Uji lanjut BNT pada parameter pengamatan diameter batang tunas, berat segar tunas, dan berat kering tunas.

Macam pupuk	Diameter batang tunas	Berat segar tunas	Berat kering tunas
Phonska	0,417 ^b	112,55 ^b	27,89 ^c
Urea	0,425 ^{ab}	72,94 ^c	33,94 ^b
ZA	0,518 ^a	188,05 ^a	38,89 ^a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 1 %.

Pupuk ZA mengandung unsur hara nitrogen yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif. Pupuk ZA juga mengandung belerang (24%) dalam bentuk sulfat yang dibutuhkan untuk pembentukan batang tunas. Pemupukan bertujuan untuk

mencukupi kebutuhan unsur hara tanah sehingga akar tanaman murbei dapat mudah menyerap unsur hara pada jumlah yang cukup, manfaat unsur hara N bagi tanaman yaitu membantu pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif, unsur hara N berperan dalam membentuk senyawa protein yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan vegetatif, senyawa protein tersebut digunakan dalam pembentukan daun, batang dan akar sehingga dapat menambah besarnya diameter batang tunas pada tanaman murbei.

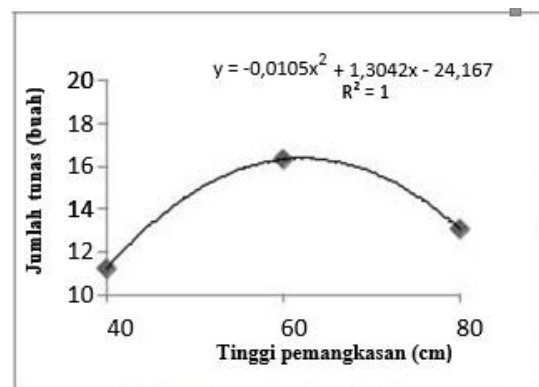
Menurut Amir, dkk. (2001) nitrogen adalah unsur hara esensial yang memberikan pengaruh lebih dominan terhadap tanaman murbei dibandingkan unsur hara lainnya. Tanaman murbei memerlukan nitrogen dalam jumlah relatif banyak sebagai bahan penyusun protein dan protoplasma serta pembentuk bagian tanaman seperti batang dan daun.

Perlakuan pupuk ZA memberikan berat segar tunas lebih berat daripada perlakuan pupuk Phonska dan Urea. Pupuk ZA selain mengandung unsur hara nitrogen dalam bentuk amonium (NH_4) juga mengandung belerang 24% dalam bentuk sulfat yang dibutuhkan untuk pembentukan tunas-tunas baru. Pupuk ZA adalah pupuk kimia buatan yang dirancang untuk memberi tambahan hara nitrogen bagi tanaman, pupuk ZA mudah menyerap air, karena ion sulfat sangat mudah larut dalam air sedangkan ion amonium lebih lemah dan bersifat tidak mobil sehingga tidak mudah hilang, pupuk ini berpotensi menurunkan pH tanah. Unsur hara nitrogen sangat diperlukan bagi pembentukan tunas baru, nitrogen berfungsi dalam meningkatkan jumlah klorofil, apabila nitrogen tersedia dalam jumlah cukup, maka akan meningkatkan laju fotosintesis dan pada akhirnya fotosintat yang terbentuk akan banyak, hasil fotosintesis ini akan ditranslokasikan ke berbagai organ penyusun tanaman selama pertumbuhan, terutama pada pembentukan tunas baru (Kresnatita, 2004).

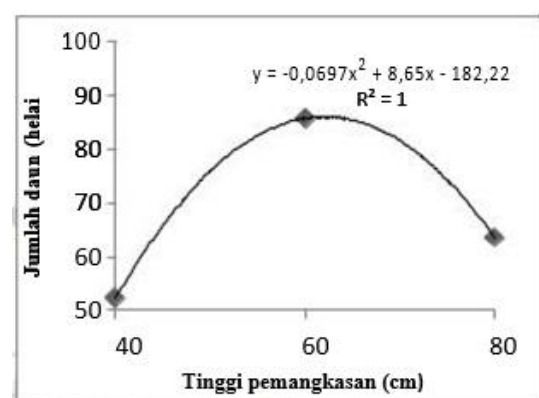
Perlakuan penambahan nitrogen dari pupuk ZA memberikan berat kering tunas lebih berat dari pada perlakuan pupuk Urea

dan perlakuan pupuk Phonska. Hal ini karena pupuk ZA mengandung unsur hara nitrogen 21% dalam bentuk amonium dan mengandung belerang 24% dalam bentuk sulfat yang mampu memperbaiki kualitas dan meningkatkan produksi pada tanaman. Pupuk ZA adalah pupuk kimia buatan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan unsur hara nitrogen dan belerang bagi tanaman.

Koswara, (1983 dalam Patola, 2008) mengatakan bahwa tanaman murbei memerlukan unsur hara nitrogen untuk pertumbuhan tanaman dari pertumbuhan vegetatif hingga pertumbuhan generatif maka tanaman murbei mengambil nitrogen sepanjang hidupnya. Karena nitrogen dalam tanah sudah mulai berkurang, maka pemberian dengan cara bertahap sangat dianjurkan. Nitrogen dalam bentuk amonium dari pupuk ZA mempunyai sifat tidak mudah terlindi maka kebutuhan tanaman murbei terpenuhi sepanjang pertumbuhannya, sehingga menghasilkan berat kering tunas tertinggi.



Grafik 1. Pengaruh tinggi pemangkasan terhadap jumlah tunas (buah)



Grafik 2. Pengaruh tinggi pemangkasan terhadap jumlah daun (helai)

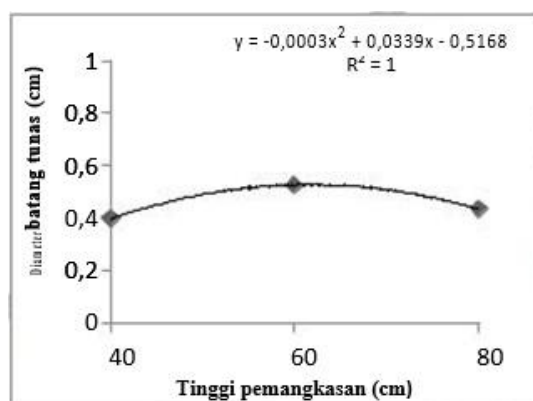
Perlakuan tinggi pemangkasan 40 cm dari permukaan tanah menghasilkan jumlah tunas yang paling rendah, dan terjadi kenaikan jumlah tunas pada pemangkasan 60 cm, mencapai optimum pada ketinggian pemangkasan 57,28 cm yaitu menghasilkan jumlah tunas 16,28 buah. Hal ini diduga Jumlah tunas meningkat karena pemangkasan jumlah cabang utama menyebabkan hilangnya dominasi apikal tunas pucuk sehingga memicu tunas-tunas lateral untuk tumbuh dan berkembang. Hal ini sejalan dengan pernyataan Widodo (1995) yang menyebutkan bahwa penambahan jumlah cabang dapat terjadi karena hilangnya dominasi apikal karena pemangkasan tunas pucuk cabang utama. Hal ini mengakibatkan tunas lateral pada batang utama tumbuh membentuk tunas baru, selanjutnya pada tinggi pemangkasan 80 cm mengalami penurunan jumlah tunas (Grafik 1).

Pemangkasan bertujuan untuk merangsang munculnya tunas-tunas produktif, khususnya tunas-tunas yang berada di pucuk bagian tanaman. Semakin banyak tunas produktif di ujung ranting, maka kemungkinan munculnya daun juga akan semakin banyak. Pemangkasan produksi juga dilakukan pada semua ranting di bagian tengah tanaman yang tidak produktif dan tumbuh tidak beraturan, termasuk memangkas habis semua tunas air yang tumbuh lurus, tegak lurus di cabang primer maupun cabang sekunder. Selain itu akan memudahkan pemeliharaan dengan mempertahankan tinggi tanaman yang tetap pendek, tidak tinggi menjulang atau tumbuh terlalu melebar ke arah samping sehingga menghabiskan banyak tempat untuk menunjang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Sudrajat, 1989).

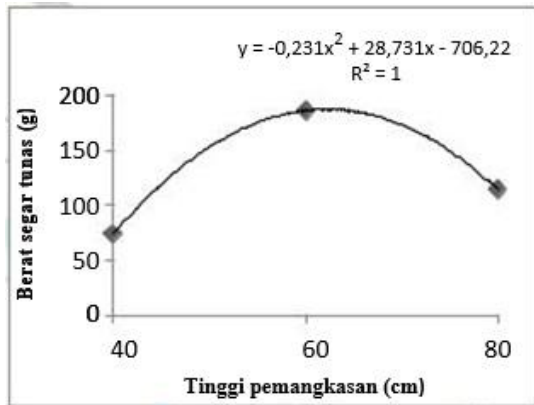
Perlakuan tinggi pemangkasan 40 cm dari permukaan tanah menghasilkan jumlah daun paling sedikit, terjadi kenaikan jumlah daun pada pemangkasan 60 cm, dan mencapai optimum pada ketinggian pemangkasan 62,05 cm yaitu menghasilkan jumlah daun 88,38 helai. Hal ini karena ketinggian pemangkasan 62,05 cm. adalah yang paling

ideal dalam mendapatkan sinar matahari sehingga menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tinggi pemangkasan yang lain, selanjutnya pada tinggi pemangkasan 80 cm mengalami penurunan jumlah tunas (Grafik 2).

Pada tanaman murbei dikenal teknik pemangkasan yang bertujuan untuk menjaga kesehatan dan meningkatkan produksi tanaman, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan selain dapat meningkatkan jumlah daun juga dapat memperbaiki kualitas daun dan penampilan tanaman menjadi lebih baik, selain itu pemangkasan mampu menjaga kelembaban tanaman sehingga tidak mudah terserang hama dan penyakit serta memudahkan dalam pemanenan daun. Disamping itu perlu adanya pemeliharaan secara intensif yang meliputi semua perlakuan terhadap tanaman dan lingkungannya dengan tujuan untuk mendapatkan produksi daun sebanyak-banyaknya dan sebaik-baiknya secara berkelanjutan, seperti pendangiran, penyulaman, pemupukan, pengairan, pemangkasan, pengendalian hama dan penyakit serta pemungutan daun (Hariyana, 2005).



Grafik 3. Pengaruh tinggi pemangkasan terhadap diameter batang tunas (cm)



Grafik 4. Pengaruh tinggi pemangkasan terhadap berat segar tunas (g)

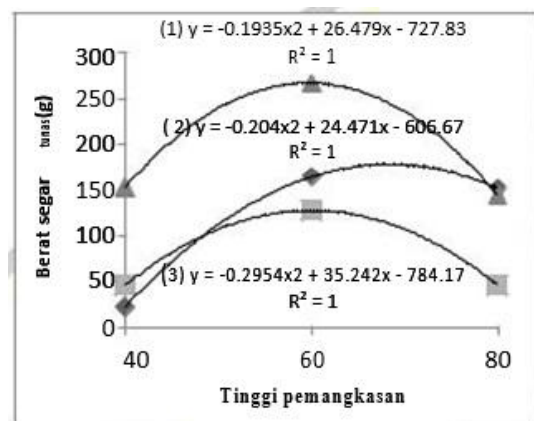
Perlakuan tinggi pemangkasan 40 cm dari permukaan tanah menghasilkan pertumbuhan diameter batang tunas paling kecil, diameter batang tunas paling besar terdapat pada pemangkasan 60 cm, dan optimum pada ketinggian pemangkasan 56,50 cm yaitu menghasilkan diameter batang tunas 0,437 cm. Hasil ini sesuai dengan penelitian Raden (2008), yang menunjukkan bahwa pemangkasan batang utama dan jumlah cabang primer yang dipelihara berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang umur 2-3 bulan setelah pangkas. selanjutnya pada tinggi pemangkasan 80 cm mengalami penurunan diameter batang tunas (Grafik 3).

Pemangkasan dilakukan sebagai upaya mengurangi persaingan di antara bagian satu dengan bagian lain dalam satu tanaman atau di antara tanaman satu dengan tanaman lainnya dengan mengurangi atau membuang beberapa cabang, pucuk atau bagian tanaman lainnya, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang sesuai yang diharapkan (Nabsya, 2013).

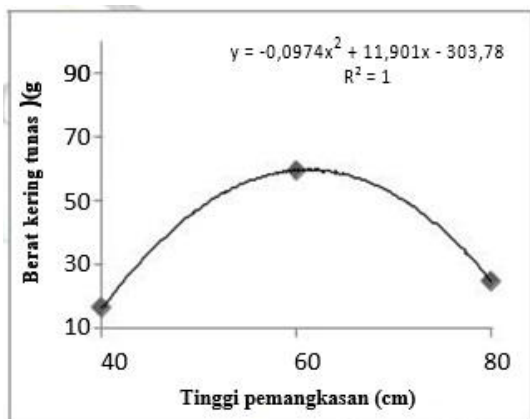
Perlakuan tinggi pemangkasan 40 cm dari permukaan tanah menghasilkan berat segar tunas paling sedikit, terjadi kenaikan berat segar tunas pada pemangkasan 60 cm, dan mencapai optimum pada ketinggian pemangkasan 62,18 cm yaitu menghasilkan berat segar tunas 185,98 g. Hal ini diduga karena tanaman yang dipangkas pada ketinggian 60 cm dari permukaan tanah menyebabkan tumbuhnya tunas lateral. Tunas lateral tersebut dapat tumbuh karena dominasi apikal dari pucuk batang utama

telah hilang, aktivitas dominasi apikal ini dipicu oleh hormon auksin, selanjutnya pada tinggi pemangkasan 80 cm mengalami penurunan berat basah tunas Grafik 4). Pemangkasan tanaman murbei dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pemangkasan tunas muda dan pemangkasan batang. Pengaruh pemangkasan dari pertumbuhan tanaman melalui tunas ternyata sangat berpengaruh, setelah dilakukan pemangkasan proses munculnya tunas lebih cepat.

Pada prinsipnya pemangkasan tanaman akan merangsang terbentuknya tunas vegetatif sehingga percabangannya lebih luas dan memungkinkan dapat menambah produksi. Hasil penelitian tentang pengaruh macam-macam pemangkasan, tunas-tunas baru terbentuk dua minggu setelah pemangkasan dan dengan pemangkasan satu fase pertunasan yang tepat pada buahnya dimana setiap pohon dipangkas maka menghasilkan tunas yang lebih banyak. Oleh karena itu, usaha meningkatkan produksi daun murbei perlu terus dilakukan, antara lain melalui peningkatan teknik pemeliharaan tanaman murbei. Peningkatan produksi daun murbei dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain pemuliaan dan budidaya seperti perbanyakan bibit dengan stek dan penerapan bioteknologi (Andadari, 2005).



Grafik 5. Pengaruh interaksi macam pupuk nitrogen dan tinggi pemangkasan terhadap berat segar tunas (g)

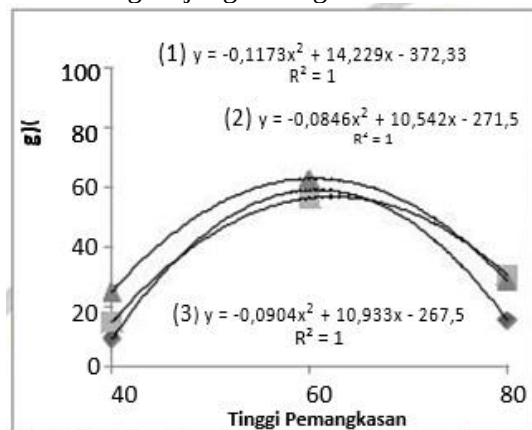


Grafik 6. Pengaruh tinggi pemangkasan terhadap berat kering tunas (g)

Grafik di atas menunjukkan adanya interaksi antara macam pupuk nitrogen dan tinggi pemangkasan terhadap berat segar tunas, yaitu tinggi pemangkasan 60 cm dengan penambahan pupuk nitrogen yang berasal dari ZA menghasilkan berat segar tunas paling berat, dan mencapai titik optimal pada 59,66 cm yang menghasilkan berat segar tunas 266,91 g, pada penambahan pupuk nitrogen yang berasal dari Urea mencapai titik optimum pada 68,43 cm yaitu menghasilkan berat segar tunas 164,31 g, serta pada penambahan pupuk nitrogen yang berasal dari phonska mencapai titik optimum pada 59,98 cm yang menghasilkan berat segar tunas 127,19 g, dan pada tinggi pemangkasan 80 cm mengalami penurunan berat basah tunas. Hal ini disebabkan karena tinggi pemangkasan 80 cm dari permukaan tanah batang tanaman masih terlalu tinggi sehingga fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman banyak terserap pada batang tanaman akibatnya fotosintat yang seharusnya ditujukan untuk pertumbuhan tunas menjadi berkurang (Grafik 5). Kemampuan tanaman menyerap nitrogen untuk menghasilkan tunas baru bervariasi sesuai stadia pada saat nitrogen diserap, sehingga dosis akan sangat menentukan optimalnya suplai hara ke dalam jaringan tanaman (Kuruseng, A.M., dan kuruseng, H., 2008).

Perlakuan tinggi pemangkasan 40 cm dari permukaan tanah menghasilkan berat kering tunas paling sedikit, terjadi kenaikan berat

kering tunas pada pemangkasan 60 cm, dan mencapai optimum pada ketinggian pemangkasan 61,13 cm yaitu menghasilkan berat kering tunas 59,64 g. Berat kering tunas merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui bagaimana tanaman mengalami proses fotosintesis dan menghasilkan fotosintat untuk kemudian digunakan sebagai bahan penyusun dari tanaman itu sendiri dengan cara menghilangkan kandungan air pada tunas. Semakin tinggi fotosintat yang diperoleh maka pertumbuhan tanaman akan semakin optimal hal ini dapat diketahui dengan tingginya hasil dari berat kering tanaman. Pada pemangkasan 60 cm diketahui memiliki diameter lebih besar dan jumlah tunas yang lebih banyak, hal tersebut menjadi salah satu faktor tingginya berat kering tunas pada tinggi pemangkasan 60 cm karena dengan jumlah tunas yang banyak dan diameter yang besar akan menghasilkan berat kering tunas yang tinggi, selanjutnya pada tinggi pemangkasan 80 cm mengalami penurunan berat kering tunas (Grafik 6) Pemangkasan dilakukan dengan memangkas habis semua ujung-ujung ranting tempat keluarnya tunas, pemangkasan ujung-ujung ranting akan merangsang keluarnya tunas-tunas baru yang jumlahnya akan lebih banyak dari jumlah tunas sebagai ujung ranting.



Grafik 7. Pengaruh interaksi macam pupuk nitrogen dan tinggi pemangkasan terhadap berat kering tunas (g)

Adanya interaksi antara macam pupuk nitrogen dan tinggi pemangkasan terhadap berat kering tunas, menunjukkan bahwa tinggi pemangkasan 60 cm dengan

penambahan pupuk nitrogen yang berasal dari ZA menghasilkan berat kering tunas paling berat, dan mencapai titik optimal pada tinggi pemangkasan 63,04 cm yang menghasilkan berat kering tunas 60,48 g, pada penambahan pupuk nitrogen yang berasal dari Urea mencapai titik optimum pada 59,13 cm yaitu menghasilkan berat kering tunas 60,65 g, serta pada penambahan pupuk nitrogen yang berasal dari phonska mencapai titik optimum pada 56,46 cm yang menghasilkan berat kering tunas 59,57 g, dan pada tinggi pemangkasan 80 cm mengalami penurunan berat kering tunas (Grafik 7). Pupuk ZA mengandung nitrogen dalam bentuk ammonium, yang mempunyai sifat tidak mudah tercuci oleh air, sehingga dapat bertahan lama dalam tanah, dan memungkinkan dapat diserap oleh tanaman semaksimal mungkin.

4. SIMPULAN

Perlakuan macam pupuk nitrogen menunjukkan pupuk *ammoniak sulfat* (ZA) menghasilkan diameter batang tunas yang lebih besar, serta berat segar dan berat kering tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan pupuk Phonska dan Urea.

Perlakuan tinggi pemangkasan menunjukkan tinggi pemangkasan 60 cm menghasilkan jumlah tunas dan jumlah daun yang lebih banyak, diameter batang tunas yang lebih besar, berat segar tunas dan berat kering tunas yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan pemangkasan 40 dan 80 cm.

Terjadi interaksi antara macam pupuk nitrogen dan tinggi pemangkasan terhadap berat segar tunas dan berat kering tunas.

5. REFERENSI

Amir, R., Ningsih W., A.F.Fadhly, dan E.O. Momuat. 2001. Pengaruh Populasi Tanaman dan berbagai Takaran Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Murbei. *Risalah Penelitian Murbei dan Serealia Lain*. 5 : 26 – 29.

Andadari, L. 2005. Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan Stek Murbei (*Morus alba* var. Kanva- 2 L). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 2 (3) : 269-275

Atmosoedarjo, Dedi M.M. dan Riyadi. 2000. *Sutera Alam Indonesia*. Yayasan Sa-rana Wana Jaya. Jakarta. 337 hal.

Hariyana, I. W. 2005. Pengaruh Pemangkasan terhadap Pertumbuhan dan Produktifitas Daun pada Dua Varietas Tanaman Murbei (*Morus sp*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Harijadi, S.S. 1989. *Dasar-dasar Hortikultura*. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 500 hlm.

Hariyadi. 2005. Sistem budidaya tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) untuk Biodiesel dan Minyak Bakar, Bogor, 22 Desember 2005: Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 61-67.

Jumin, H.B. 2005. *Dasar-Dasar Agronomi Edisi revisi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Kresnatita, S. 2004. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Murbei. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.

Kuruseng, A.M., dan Kuruseng, H. 2008. Pertumbuhan Produksi berbagai Varietas Tanaman Murbei Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agrisistem*, Juni 2008, 4 (1) : 1858 - 4330.

Mulyani, S. M. 1992. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.

Nabsya. 2013. Studi Perbandingan Dua Puluh Jenis Murbei sampai Umur 5 Bulan di Purwobinangun. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Nazarudin dan Nurcahyono. 1992. *Ulat Sutera*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Patola, E. 2008. Analisis Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Jarak Tanam terhadap Produktivitas Murbei (*Morus alba*).

Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian 7 (1)
: 51-65

- Raden, I. 2008. Studi Arsitektur Tajuk Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Hubungannya dengan Kapasitas Fotosintesis, Produksi dan Kandungan Minyak. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 118 hlm.
- Samsijah dan Sudrajat. 1975. Hama dan Penyakit Tanaman Murbei. Lembaga Penelitian Hutan. Bogor.
- Sudrajat. 1989. Pengaruh Tinggi Pangkasan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Daun Murbeidi Pakatto. Sulawesi selatan. Buletin No. 510: 45-55. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan.
- Sunanto, H. 1997. Budidaya Murbei dan Usaha Persuteraan Alam. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutarta, E. S. W., P. L. Tobing, dan Sufianto. 2003. Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Dalam W. Darmosarkoro, E. S. Sutarta, dan Winarna (Eds). Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. USU-Press. Medan.
- Walsen, A. 2008. Aplikasi Pupuk Subur In Dengan Dosis dan Waktu Berbeda pada Tanaman Ketimun (*Cucumis sativus* L.). Jurnal Budidaya Pertanian, vol.4 No.1, juli 2008. [http://paparisa.unpatti.ac.id/Aplikasi_Pupuk_Subur_In_Dengan Dosis_dan_Waktu_Berbeda.pdf](http://paparisa.unpatti.ac.id/Aplikasi_Pupuk_Subur_In_Dengan_Dosis_dan_Waktu_Berbeda.pdf). diunduh 22 Maret 2015.
- Widodo, W.D. 1995. Pemangkasan Pohon Buah-Buahan. Penebar Swadaya. Jakarta. 103 hlm.